



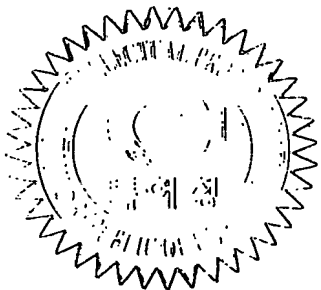
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0067740
Application Number

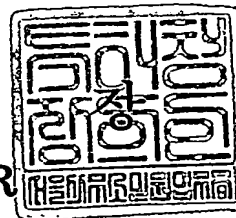
출원 년 월 일 : 2003년 09월 30일
Date of Application SEP 30, 2003

출원인 : 이종열 외 1명
Applicant(s) LEE, JONG RYUL, et al.



2004 년 11 월 03 일

특 허 청
COMMISSIONER



	【서지사항】
【서류명】	명세서 등 보정서
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2004.10.25
【제출인】	
【성명】	이종열
【출원인코드】	4-1995-101652-3
【사건과의 관계】	출원인
【제출인】	
【성명】	이종석
【출원인코드】	4-2000-023328-9
【사건과의 관계】	출원인
【대리인】	
【성명】	백건수
【대리인코드】	9-1998-000231-9
【포괄위임등록번호】	2000-041668-2
【포괄위임등록번호】	2000-041669-0
【사건의 표시】	
【출원번호】	10-2003-0067740
【출원일자】	2003.09.30
【심사청구일자】	2003.09.30
【발명의 명칭】	증폭회로의 입출력신호 보호회로
【제출원인】	
【접수번호】	1-1-2003-0364147-35
【접수일자】	2003.09.30
【보정할 서류】	명세서등
【보정할 사항】	
【보정대상항목】	별지와 같음
【보정방법】	별지와 같음
【보정내용】	별지와 같음
【취지】	특허법시행규칙 제13조·실용신안법시행규칙 제8조의 규 정에의하여 위와 같 이 제출합니다. 대리인 백건수 (인)

020030067740

출력 일자: 2004/11/4

【수수료】

【보정료】 3,000 원

【추가심사청구료】 0 원

【기타 수수료】 0 원

【합계】 3,000 원

【보정대상항목】 식별번호 7

【보정방법】 정정

【보정내용】

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 입출력신호 보호회로가 적용된 턴테이블용 포노 이퀄라이저 소신호 증폭회로를 도시한 구성도.

【보정대상항목】 식별번호 8

【보정방법】 정정

【보정내용】

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 입출력신호 보호회로가 적용된 테이프 이퀄라이저 소신호 증폭회로를 도시한 구성도.

【보정대상항목】 식별번호 9

【보정방법】 정정

【보정내용】

도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 입출력신호 보호회로가 적용된 전력증폭회로를 도시한 구성도.

【보정대상항목】 식별번호 11

【보정방법】 정정

【보정내용】

10: 자기바이어스부

11: 시정수보정부

【보정대상항목】 식별번호 12

【보정방법】 정정

【보정내용】

20: 전원부

21: 평활부

【보정대상항목】 식별번호 13

【보정방법】 정정

【보정내용】

30: 입력신호보존부

40: 출력신호보존부

【보정대상항목】 식별번호 14

【보정방법】 정정

【보정내용】

41: 증폭신호보존부

42: 전압보정부

【보정대상항목】 식별번호 18

【보정방법】 정정

【보정내용】

본 발명은 각종 오디오 기기에 사용되는 증폭회로에 관한 것이며, 보다 상세히
는 프리앰프에서 진공관이나 트랜지스터 등과 같은 증폭소자를 이용하여 교류입력신호
를 증폭하여 출력하는 증폭회로의 입력신호와 출력신호의 감쇠를 방지하는 증폭회로의
입출력신호 보호회로에 관한 것이다.

【보정대상항목】 식별번호 33

【보정방법】 정정

【보정내용】

도 2a는 종래의 각종 오디오 기기에서 프리앰프로 사용되고 진공관(T1)을 증폭 소자로 이용하는 도 1의 소신호 증폭회로에 본 발명에 따른 입출력신호 보호회로가 적용된 상태를 나타내고 있으며, 상기 진공관(T1)은 트랜지스터로 대체할 수 있다. 도 1의 평활부(21)를 포함하는 전원부(20)는 그대로 적용되므로 동일 도면 번호를 사용하고 그 설명은 생략하기로 한다.

【보정대상항목】 식별번호 40

【보정방법】 정정

【보정내용】

본 발명자는 상기 증폭신호보존부(41)와 전압보정부(42)로 구성된 상기 출력신호보존부(40)를 오에이2회로(5A2 Circuit)로 명명한다.

【보정대상항목】 식별번호 52

【보정방법】 정정

【보정내용】

그러므로, 도 2a에 있어서 상기 진공관(T1)의 그리드 입력단의 바이어스 저항(R1)은 교류입력신호(Vi1)의 주파수에 대하여 그 실효 저항값이 변화하므로 가능한 최소값의 직류 바이어스를 사용하여야 하는 제한이 따른다. 그 이유는 그리드 입력신호를 보호하기 위하여 바이어스 저항(R1)의 저항값을 상기 종래기술의 문제점에서 언급

한 바와 같이, 수M Ω 이상으로 크게 설정하면 직류 바이어스 전압에 의한 그리드 전류가 폭증하여 진공관(T1)이 파괴되기 때문이다.

【보정대상항목】 식별번호 70

【보정방법】 정정

【보정내용】

이하, 본 발명의 제2실시예를 도 3을 참조하여 설명하기로 한다.

【보정대상항목】 식별번호 72

【보정방법】 정정

【보정내용】

도 3을 참조하면, 본 발명에 따른 입출력신호 보호회로는 바이어스 저항(R12)과 리액터(L12)로 구성되어 상기 1단 증폭용 진공관(T6)의 입력단에 연결되는 입력신호보존부(50)와, 부하저항(R17)과 제2리액터(L13) 및 콘덴서(C18)로 구성되어 상기 1단 증폭용 진공관(T6)의 출력단에 연결되는 변형된 전압보정부(55), 및 바이어스 저항(R18)과 리액터(L14)로 구성되어 상기 2단 증폭용 진공관(T7)의 입력단에 연결되는 입력신호보존부(53)와, 2개의 부하저항(R20, 21)과 제1리액터(L16), 제2리액터(L17) 및 콘덴서(C21)로 구성되어 상기 2단 증폭용 진공관(T7)의 출력단에 연결되는 변형된 출력신호보존부(60)로 구성된다.

【보정대상항목】 식별번호 73

【보정방법】 정정

【보정내용】

상기 1단 증폭회로와 2단 증폭회로의 출력단 사이, 즉 상기 변형된 전압보정부(55)와 변형된 출력신호보존부(60) 사이에는 부하저항(R19)과 제1리액터(L15)로 구성되어 상기 1단 증폭회로와 2단 증폭회로의 증폭작용에 기인하는 증폭출력신호에 대한 전압 변동률을 보상하여 2개의 진공관(T6,T7)의 바이어스 전압을 안정화시키는 증폭신호보존부(54)가 더 연결된다.

【보정대상항목】 식별번호 74

【보정방법】 정정

【보정내용】

상기 1단 증폭용 진공관(T6)의 캐소드에는 자기바이어스용 저항(R14)이 연결되어 있으며, 서로 직병렬 연결된 저항(R13)과 복수의 콘덴서(C16,C17) 및 저항(R15,R16)으로 구성되어 교류입력신호(Vi3)의 시정수를 보정하는 시정수보정부(51)가 상기 자기바이어스용 저항(R14)에 병렬 연결되어 있다.

도 1 및 도 2a의 평활부(21)를 포함하는 전원부(20)는 그대로 적용되므로 동일 도면번호를 사용하고 그 설명은 생략하기로 한다.

【보정대상항목】 식별번호 75

【보정방법】 정정

【보정내용】

상기와 같이 구성되어 종래의 턴테이블용 포노 이퀄라이저 소신호 증폭회로에 적용된 본 실시예에 따른 입출력신호 보호회로는 다음과 같이 작동한다.

【보정대상항목】 식별번호 76

【보정방법】 정정

【보정내용】

상기 1단 증폭용 진공관(T6)의 양극단자인 플레이트 측으로 전원부(20)의 특정 DC전원(B+)이 공급되면, 상기 1단 증폭용 진공관(T6)의 음극단자인 캐소드에 연결된 상기 자기바이어스용 저항(R14)에 의해 상기 1단 증폭용 진공관(T6)의 그리드 측에 연결된 바이어스 저항(R12)에 상기 시정수보정부(51)에 의해 시정수가 보정된 그리드 바이어스가 형성되며, 이에 따라서 상기 1단 증폭용 진공관(T6)이 상기 그리드로 입력되는 교류입력신호(Vi3)를 증폭하여 플레이트로 출력한다.

【보정대상항목】 식별번호 77

【보정방법】 정정

【보정내용】

이때, 상기 입력신호보존부(50)의 바이어스 저항(R12)과 직렬 연결된 리액터(L12)는 교류입력신호(Vi3)에 대해 교류저항으로 작용함과 동시에, 바이어스 저항(R12)과 함께 입력 저항값을 증가시켜 상기 교류입력신호(Vi3)의 누설을 방지한다.

【보정대상항목】 식별번호 79

【보정방법】 정정

【보정내용】

이때, 상기 변형된 전압보정부(55)의 부하저항(R17)과 제2리액터(L13)는 도 2a의 입력신호보존부(30)와 동일한 원리로 작동하여 상기 1단 증폭회로의 진공관(T6) 출력단에서 증폭출력신호에 대한 출력 저항값을 증가시켜 증폭출력신호의 감쇠를 방지하며, 상기 변형된 전압보정부(55)의 콘덴서(C18)는 전원부(20)의 평활부(21)에 포함된 충전용 콘덴서(C2, C5)의 충전 작동에 기인하는 상기 증폭출력신호에 대한 전압 변동률을 보상하여 1단 증폭용 진공관(T6)의 바이어스 전압을 안정화시킨다.

【보정대상항목】 식별번호 80

【보정방법】 정정

【보정내용】

아울러, 상기 2단 증폭용 진공관(T7)의 상기 입력신호보존부(53)의 바이어스 저항(R18)과 직렬 연결된 리액터(L14)는 1단 증폭된 교류입력신호에 대해 교류저항으로 작용함과 동시에, 바이어스 저항(R18)과 함께 입력 저항값을 증가시켜 상기 1단 증폭된 교류입력신호의 누설을 방지한다.

【보정대상항목】 식별번호 82

【보정방법】 정정

【보정내용】

이때, 상기 변형된 출력신호보존부(60)의 2개의 부하저항(R20,R21)과 제1리액터(L16)로 구성되는 변형된 증폭신호보존부(61)는 도 2a의 상기 입력신호보존부(30)와 동일한 원리로 작동하여 상기 2단 증폭회로의 진공관(T7) 출력단에서 증폭출력신호(Vo3)에 대한 출력 저항값을 증가시켜 증폭출력신호(Vo3)의 감쇠를 방지한다.

【보정대상항목】 식별번호 83

【보정방법】 정정

【보정내용】

또한, 상기 변형된 출력신호보존부(60)의 제2리액터(L17)와 콘덴서(C21)로 구성되는 전압보정부(62)의 상기 제2리액터(L17)도 역시 도 2a의 상기 입력신호보존부(30)의 리액터(L1)와 출력신호보존부(40)의 제1리액터(L2)와 동일한 원리로 작동하여 상기 2단 증폭회로의 진공관(T7) 출력단에서 증폭출력신호(Vo3)에 대한 출력 저항값을 증가시켜 증폭출력신호(Vo3)의 감쇠를 방지한다.

【보정대상항목】 식별번호 84

【보정방법】 정정

【보정내용】

특히, 전압보정부(62)의 콘덴서(C21)는 전원부(20)의 평활부(21)에 포함된 증방전용 콘덴서(C2,C5)의 증방전 작동에 기인하는 상기 증폭출력신호(Vo3)에 대한 전압 변동률을 보상하여 2단 증폭용 진공관(T7)의 바이어스 전압을 안정화시킨다.

【보정대상항목】 식별번호 85

【보정방법】 정정

【보정내용】

이하, 본 발명의 제3실시예를 도 4를 참조하여 설명하기로 한다.

【보정대상항목】 식별번호 87

【보정방법】 정정

【보정내용】

특히, 도 4는 2단 증폭소자로 이용하는 종래의 턴테이블용 포노 이퀄라이저 소신호 증폭회로에 본 발명에 따른 입출력신호 보호회로가 적용된 상태를 나타내는 회로로서, 도 3의 제2실시예와의 구성상의 차이점은 상기 1단 증폭용 진공관(T8)의 캐소드에 연결된 자기바이어스용 저항(R24)에 병렬 연결되는 시정수보정부(71)가 서로 직렬 연결된 복수의 저항(R23,R25)과 복수의 콘덴서(C22,C26)로 구성되어 교류입력신호(Vi4)의 시정수를 보정한다는 점이다.

그 이외의 구성은 도 3의 제2실시예와 동일하므로 그 구성 및 작용에 대한 설명을 생략하기로 한다.

【보정대상항목】 식별번호 88

【보정방법】 정정

【보정내용】

이하, 본 발명의 제4실시예를 도 5를 참조하여 설명하기로 한다.

【보정대상항목】 식별번호 89

【보정방법】 정정

【보정내용】

도 5는 리액터(L11)와 충전전용 콘덴서(C15, C14)가 π 형으로 결합된 평활부(121)를 통해 공급되는 특정 DC전원에 의해 구동하는 3개의 진공관(T2, T3, T4)을 3단 증폭소자로 이용하여 출력변압기(OT1)를 통하여 증폭출력신호(Vo2)를 출력하는 종래의 전력증폭회로에 본 발명에 따른 입출력신호 보호회로가 적용된 상태를 나타내고 있으며, 상기 진공관(T2, T3, T4)은 트랜지스터로 대체할 수 있다.

【보정대상항목】 식별번호 90

【보정방법】 정정

【보정내용】

도 5를 참조하면, 1단 출력신호보존부(140)는 바이어스 저항(R5)과 리액터(L4)로 구성되어 상기 1단 증폭용 진공관(T2)의 입력단에 연결되는 입력신호보존부(130)와

, 부하저항(R7)과 제1리액터(L6)로 구성되어 상기 1단 증폭용 진공관(T2)의 출력단에 연결되면서 상기 2단 증폭용 진공관(T3)의 입력단에 연결되는 증폭신호보존부(141)와, 제2리액터(L5)와 콘덴서(C7)로 구성되어 상기 증폭신호보존부(141)에 병렬 연결되는 전압보정부(135)로 구성된다.

2단 출력신호보존부(150)는 부하저항(R9)과 제1리액터(L8)로 구성되어 상기 2단 증폭용 진공관(T3)의 출력단에 연결되면서 상기 3단 증폭용 진공관(T4)의 입력단에 연결되는 증폭신호보존부(151)와, 제2리액터(L7)와 콘덴서(C9)로 구성되어 상기 증폭신호보존부(151)에 병렬 연결되는 전압보정부(144)로 구성된다.

전압보정부(143)는 제2리액터(L10)와 콘덴서(C13)로 구성되어 상기 3단 증폭용 진공관(T4)의 출력단에 연결된 출력변압기(OT1)의 일차측에 연결된다.

자기바이어스부(131,142,152)는 각각 상기 1단, 2단 및 3단 증폭용 진공관(T2,T3,T4)의 음극관인 캐소드에 연결되며, 각각 저항과 콘덴서(R6,C6; R8,C8; R10,C11)로 구성되어 상기 1단 증폭용 진공관(T2)의 그리드 측에 연결된 바이어스 저항(R5)에 그리드 바이어스를 형성시킨다.

【보정대상항목】 식별번호 91

【보정방법】 정정

【보정내용】

상기 1단 증폭회로와 3단 증폭회로의 출력단의 연결점, 즉 상기 1단 출력신호보존부(140)의 증폭신호보존부(141) 후단과 상기 2단 출력신호보존부(150)의 증폭신호보존부(151)의 연결점에는 제2리액터(L10)와 콘덴서(C12)로 구성되어 상기 1단 증폭회로와 2단 증폭회로의 증폭작용에 기인하는 증폭출력신호에 대한 전압 변동률을 보상하여

2개의 진공관(T2,T3)의 바이어스 전압을 안정화시키는 전압보정부(155)가 더 연결된다.

【보정대상항목】 식별번호 92

【보정방법】 정정

【보정내용】

상기 2단 증폭회로와 3단 증폭회로의 출력단 사이, 즉 상기 2단 출력신호보존부(150)의 증폭신호보존부(151)와 상기 3단 증폭용 진공관(T4)의 출력단에 연결된 전압보정부(143) 사이에는 부하저항(R11)과 제1리액터(L9)로 구성되어 상기 2단 증폭회로와 3단 증폭회로의 증폭작용에 기인하는 증폭출력신호에 대한 전압 변동을 보상하여 2개의 진공관(T3,T4)의 바이어스 전압을 안정화시키는 증폭신호보존부(125)가 더 연결된다.

상기 증폭회로의 전원부(120)는 파워트랜스(PT1)와 정류기(T5) 및 리액터(L11)과 충전용 콘덴서(C14,C15)가 π 형으로 결합된 평활부(121)로 구성되며, 상기 파워트랜스(PT1)에 의해 일반 220V 입력 AC전원을 특정 DC전원(B+)용으로 변압한 후, 상기 정류기(T5)와 평활부(121)를 거쳐 정류 및 평활화된 특정 DC전원(B+)을 공급한다

【보정대상항목】 식별번호 94

【보정방법】 정정

【보정내용】

상기 1단 증폭용 진공관(T2)의 양극단자인 플레이트 측으로 전원부(120)의 특정 DC전원이 공급되면, 상기 1단 증폭용 진공관(T2)의 음극단자인 캐소드에 연결된 자기 바이어스부(131)의 저항(R6)과 콘덴서(C6)에 의해 상기 1단 증폭용 진공관(T2)의 그리드 측에 연결된 바이어스 저항(R5)에 그리드 바이어스가 형성되며, 이에 따라서 상기 1단 증폭용 진공관(T2)이 상기 그리드로 입력되는 교류입력신호(Vi2)를 증폭하여 플레이트로 출력한다.

【보정대상항목】 식별번호 95

【보정방법】 정정

【보정내용】

이때, 상기 입력신호보존부(130)의 바이어스 저항(R5)과 직렬 연결된 리액터(L4)는 교류입력신호(Vi2)에 대해 교류저항으로 작용함과 동시에, 바이어스 저항(R5)과 함께 입력 저항값을 증가시켜 상기 교류입력신호(Vi2)의 누설을 방지한다.

【보정대상항목】 식별번호 97

【보정방법】 정정

【보정내용】

이때, 상기 1단 증폭용 진공관(T2)의 출력단에 연결된 증폭신호보존부(141)의 부하저항(R7)과 제1리액터(L6)는 도 2a의 입력신호보존부(30)와 동일한 원리로 작동하

여 상기 1단 증폭회로의 진공관(T2) 출력단에서 증폭출력신호, 즉 상기 2단 증폭용 진공관(T3)의 교류입력신호에 대한 출력 저항값을 증가시켜 증폭출력신호(혹은 교류입력신호)의 감쇠를 방지한다.

【보정대상항목】 식별번호 98

【보정방법】 정정

【보정내용】

상기 1단 증폭회로의 진공관(T2) 출력단에 연결된 전압보정부(135)의 제2리액터(L5)도 역시 도 2a의 입력신호보존부(30)의 리액터(L1)와 출력신호보존부(40)의 제1리액터(L2)와 동일한 원리로 작동하여 상기 1단 증폭회로의 진공관(T2) 출력단에서 증폭출력신호(혹은 교류입력신호)에 대한 출력 저항값을 증가시켜 증폭출력신호(혹은 교류입력신호)의 감쇠를 방지한다.

【보정대상항목】 식별번호 99

【보정방법】 정정

【보정내용】

상기 1단 증폭회로의 진공관(T2) 출력단에 연결된 전압보정부(135)의 콘덴서(C7)는 전원부(120)의 평활부(121)에 포함된 충전용 콘덴서(C15, C14)의 충전 작동에 기인하는 상기 증폭출력신호(혹은 교류입력신호)에 대한 전압 변동률을 보상하여 1단 증폭용 진공관(T2)의 바이어스 전압을 안정화시킨다.

【보정대상항목】 식별번호 101

【보정방법】 정정

【보정내용】

이때, 상기 2단 증폭용 진공관(T3)의 출력단에 연결된 증폭신호보존부(151)의 부하저항(R9)과 제1리액터(L8)는 도 2a의 입력신호보존부(30)와 동일한 원리로 작동하여 상기 2단 증폭회로의 진공관(T3) 출력단에서 증폭출력신호, 즉 상기 3단 증폭용 진공관(T4)의 교류입력신호에 대한 출력 저항값을 증가시켜 증폭출력신호(혹은 교류입력신호)의 감쇠를 방지한다.

【보정대상항목】 식별번호 102

【보정방법】 정정

【보정내용】

상기 2단 증폭회로의 진공관(T3) 출력단에 연결된 전압보정부(144)의 제2리액터(L7)도 역시 도 2a의 입력신호보존부(30)의 리액터(L1)와 출력신호보존부(40)의 제1리액터(L2)와 동일한 원리로 작동하여 상기 2단 증폭회로의 진공관(T3) 출력단에서 증폭출력신호(혹은 교류입력신호)에 대한 출력 저항값을 증가시켜 증폭출력신호(혹은 교류입력신호)의 감쇠를 방지한다.

【보정대상항목】 식별번호 103

【보정방법】 정정

【보정내용】

상기 2단 증폭회로의 진공관(T3) 출력단에 연결된 전압보정부(144)의 콘덴서(C9)는 전원부(120)의 평활부(121)에 포함된 충전용 콘덴서(C15,C14)의 충전 작용에 기인하는 상기 증폭출력신호(혹은 교류입력신호)에 대한 전압 변동률을 보상하여 2단 증폭용 진공관(T3)의 바이어스 전압을 안정화시킨다.

【보정대상항목】 식별번호 105

【보정방법】 정정

【보정내용】

이때, 상기 3단 증폭용 진공관(T4)의 출력단에 연결된 전압보정부(143)의 제2리액터(L10)도 역시 도 2a의 입력신호보존부(30)의 리액터(L1)와 출력신호보존부(40)의 제1리액터(L2)와 동일한 원리로 작동하여 상기 3단 증폭회로의 진공관(T4) 출력단에서 증폭출력신호(V_{o2})에 대한 출력 저항값을 증가시켜 증폭출력신호의 감쇠를 방지한다.

【보정대상항목】 식별번호 106

【보정방법】 정정

【보정내용】

상기 3단 증폭회로의 진공관(T4) 출력단에 연결된 전압보정부(143)의 콘덴서(C13)는 전원부(120)의 평활부(121)에 포함된 충전용 콘덴서(C15,C14)의 충전 작용

동에 기인하는 상기 증폭출력신호에 대한 전압 변동률을 보상하여 3단 증폭용 진공관 (T4)의 바이어스 전압을 안정화시킨다.

【보정대상항목】 청구항 1

【보정방법】 정정

【보정내용】

오디오 기기의 프리 앰프에서 증폭 소자를 이용하는 증폭 회로에 있어서,

교류입력신호를 특정한 증폭소자로 증폭하여 출력하는 증폭회로의 상기 증폭소자 입력단에 연결되어 상기 입력신호에 대한 입력 저항값을 증가시켜 입력신호의 감쇠를 방지하는 입력신호보존부; 및

상기 증폭소자 출력단에 연결되어 증폭신호에 대한 출력 저항값을 증가시켜 증폭출력신호의 감쇠를 방지하고, 상기 증폭출력신호에 대한 전압 변동률을 보상하는 출력신호보존부

로 구성되는 것을 특징으로 하는 증폭회로의 입출력신호 보호회로.

【보정대상항목】 청구항 2

【보정방법】 정정

【보정내용】

제 1 항에 있어서, 상기 입력신호보존부는

상기 증폭소자의 입력단에 병렬 연결되는 바이어스 저항; 및

상기 바이어스 저항과 직렬 연결되어 교류저항으로 작용하고 상기 바이어스 저항과 함께 입력 저항값을 증가시켜 교류입력신호의 누설을 방지하는 리액터

로 구성되는 것을 특징으로 하는 증폭회로의 입출력신호 보호회로.

【보정대상항목】 청구항 3

【보정방법】 정정

【보정내용】

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 출력신호보존부는

상기 증폭소자의 출력단에 병렬 연결되는 부하저항과, 상기 부하저항과 직렬 연결되어 교류저항으로 작용하고 상기 부하저항과 함께 출력 저항값을 증가시켜 증폭 출력신호의 누설을 방지하는 제1리액터로 구성되는 증폭신호보존부; 및

상기 부하저항과 제1리액터의 연결점에 병렬 연결되어 교류저항으로 작용하고 상기 부하저항과 함께 출력 저항값을 증가시켜 증폭출력신호의 누설을 방지하는 제2리액터와, 상기 제2리액터와 직렬 연결되어 증폭출력신호의 전압변동률을 보정하는 콘덴서로 구성되는 전압보정부

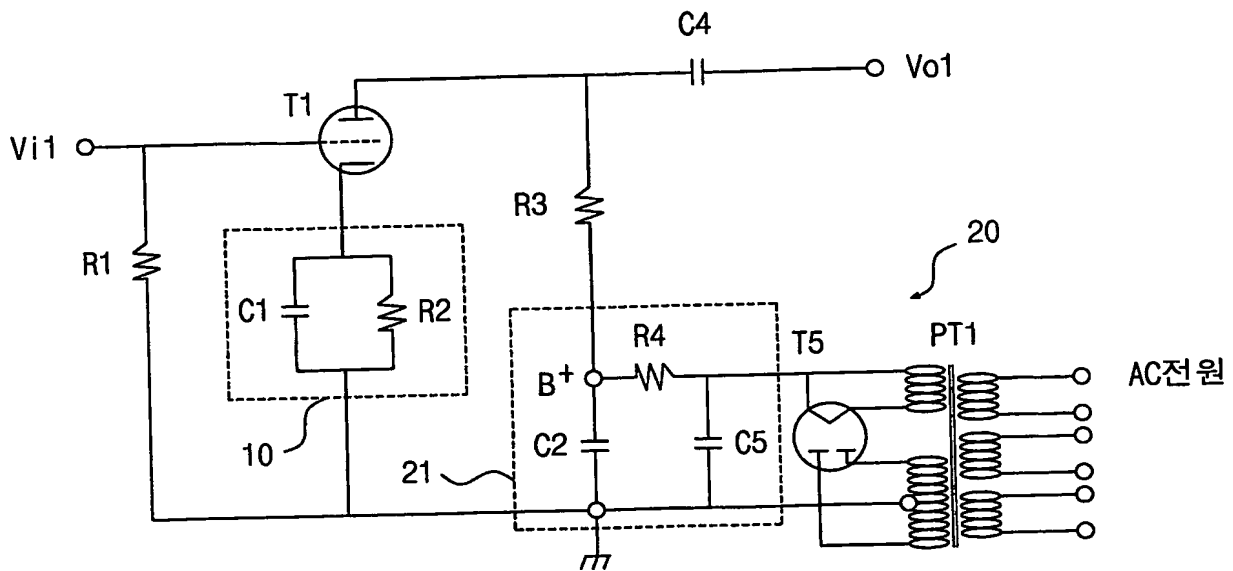
로 구성되는 것을 특징으로 하는 증폭회로의 입출력신호 보호회로.

【보정대상항목】 도 1

【보정방법】 정정

【보정내용】

【도 1】

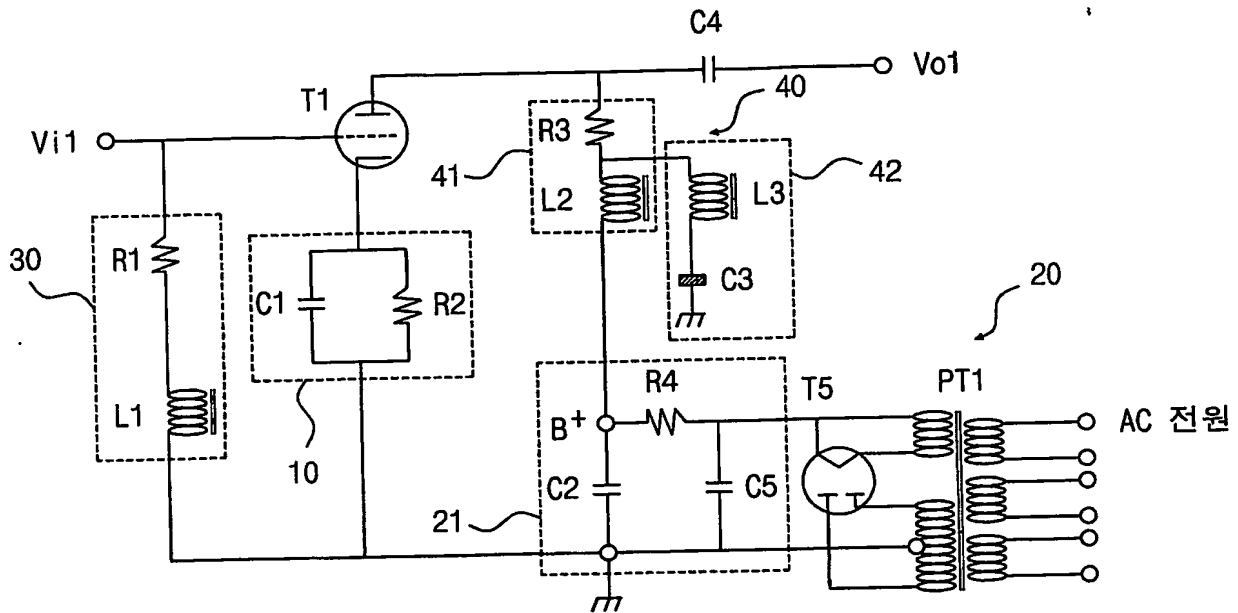


【보정대상항목】 도 2a

【보정방법】 정정

【보정내용】

【도 2a】

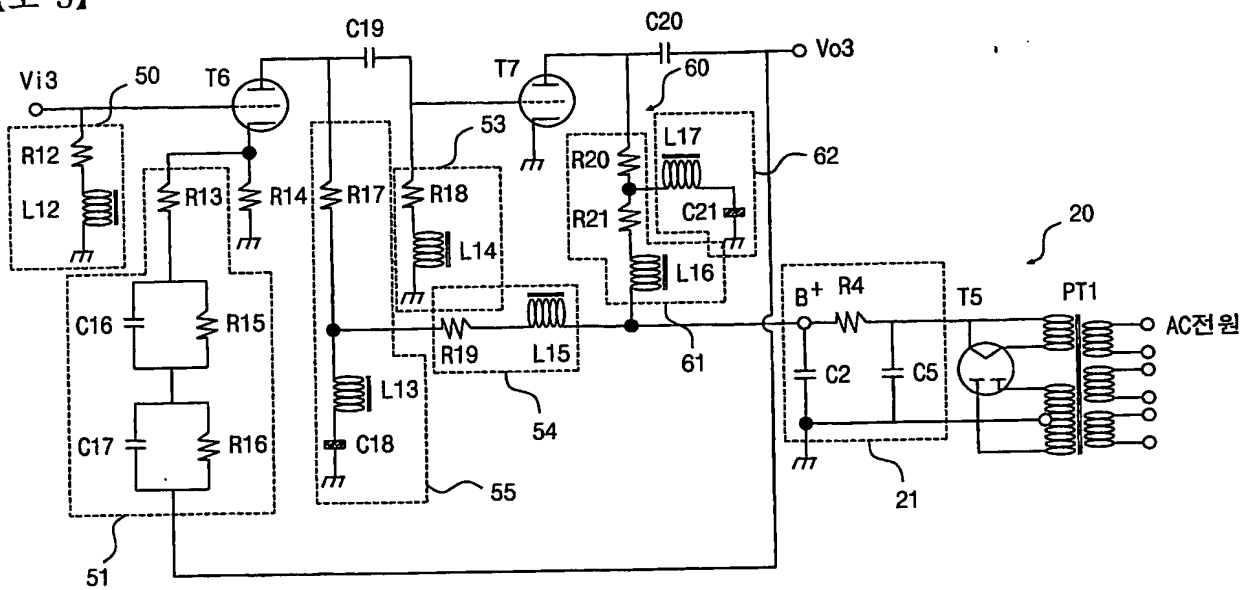


【보정대상항목】 도 3

【보정방법】 정정

【보정내용】

【도 3】

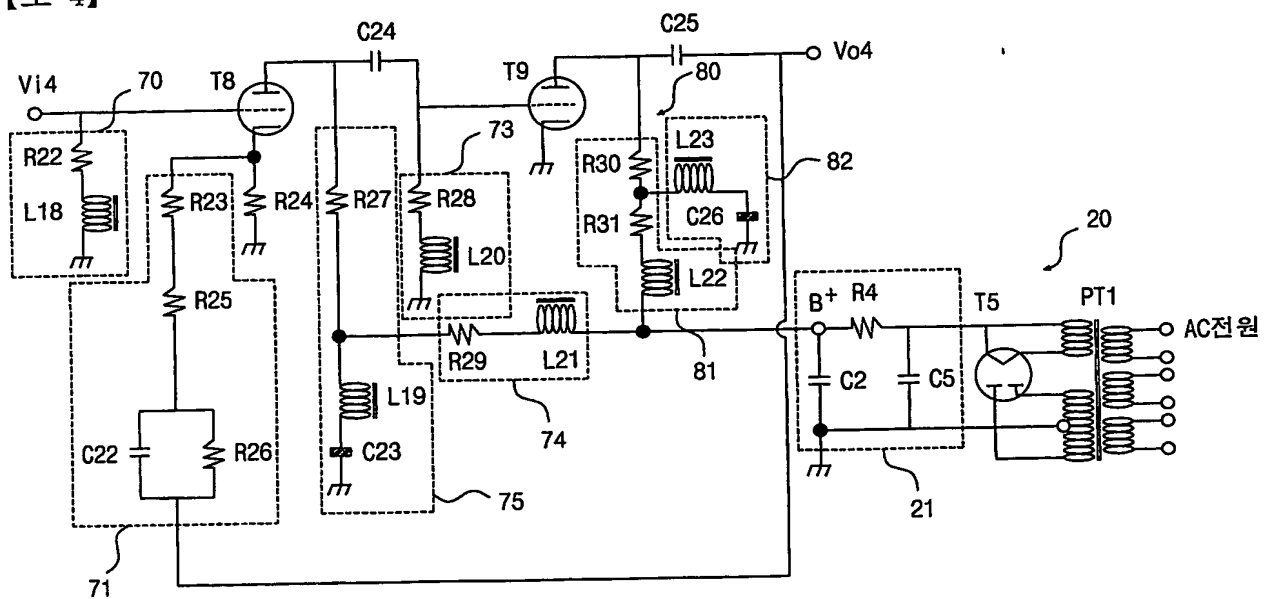


【보정대상항목】 도 4

【보정방법】 정정

【보정내용】

【도 4】

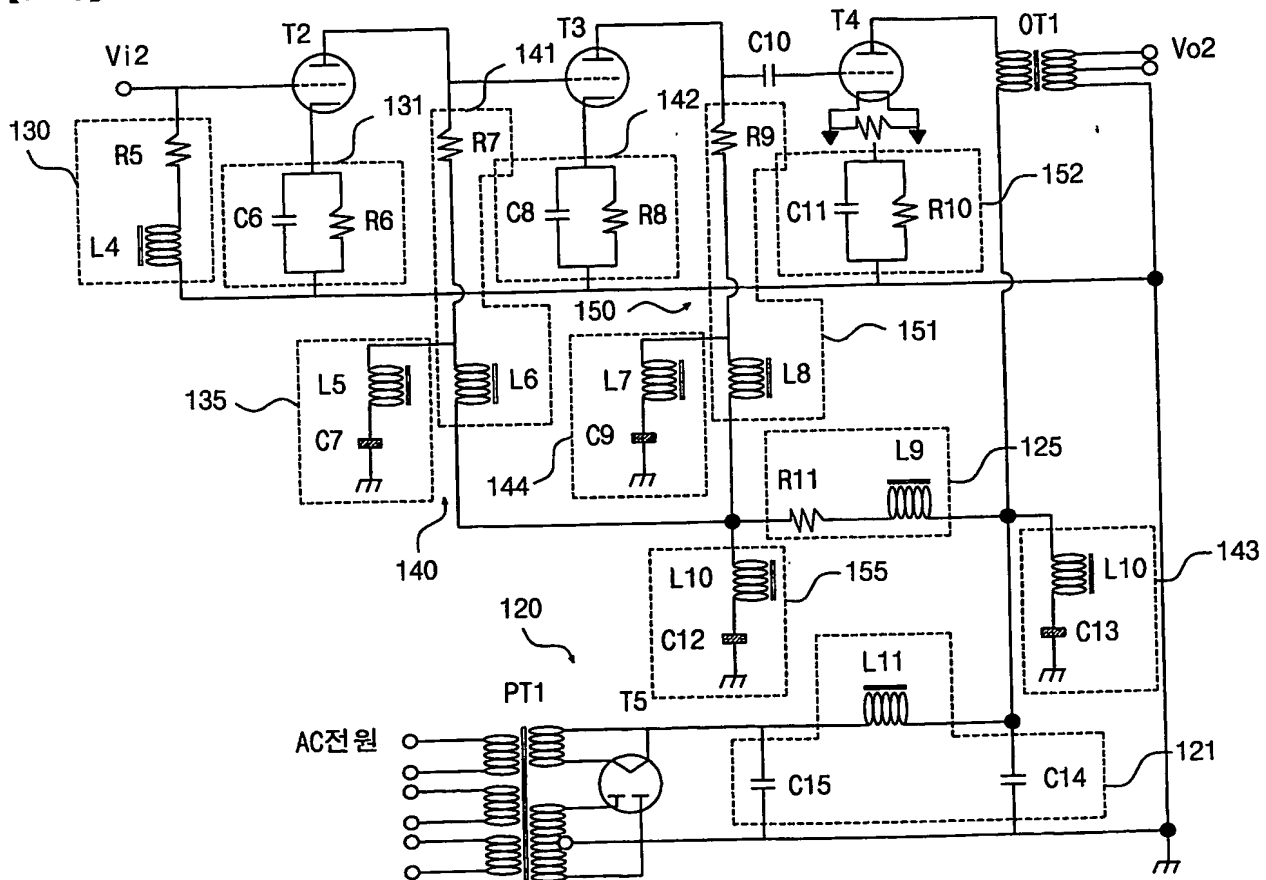


【보정대상항목】 도 5

【보정방법】 정정

【보정내용】

【도 5】



【서지사항】

【서류명】 특허출원서
 【권리구분】 특허
 【수신처】 특허청장
 【제출일자】 2003.09.30
 【국제특허분류】 H03F
 【발명의 명칭】 증폭회로의 입출력신호 보호회로
 【발명의 영문명칭】 INPUT/OUTPUT SIGNALS PRESERVER CIRCUIT OF AMPLIFICATION CIRCUITS

【출원인】

【성명】

이종열

【출원인코드】

4-1995-101652-3

【출원인】

【성명】

이종석

【출원인코드】

4-2000-023328-9

【대리인】

【성명】

백건수

【대리인코드】

9-1998-000231-9

【포괄위임등록번호】

2000-041668-2

【포괄위임등록번호】

2000-041669-0

【발명자】

【성명】

이종열

【출원인코드】

4-1995-101652-3

【발명자】

【성명】

이종석

【출원인코드】

4-2000-023328-9

【심사청구】

청구

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인
 백건수 (인)

【수수료】

【기본출원료】

20 면 29,000 원

【가산출원료】

15 면 15,000 원

【우선권주장료】

0 건 0 원

10-00067740

출력 일자: 2004/11/4

【심사청구료】	3	항	205,000	원
【합계】	249,000		원	
【감면사유】	개인 (70%감면)			
【감면후 수수료】	74,700		원	
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통			

【요약서】

【요약】

본 발명은 증폭회로의 입출력신호 보호회로에 관한 것으로서, 증폭회로의 입력단에 입력 신호보존용 전기소자들(예컨대, 바이어스 저항과 리액터)을 연결하여 교류입력신호에 대한 입력 저항값을 증가시키고, 상기 증폭회로의 출력단에 출력신호보존용 전기소자들(예컨대, 부하 저항과 복수의 리액터 및 콘덴서)을 연결하여 증폭출력신호에 대한 출력 저항값을 증가시킴으로써 입력신호와 출력신호의 감쇠를 방지하도록 되어 있으며,

이에 따라서, 증폭회로의 입력단 바이어스 저항을 통한 교류입력신호의 누설문제, 바이어스 저항의 저항값을 수MΩ 이상으로 크게 설정했을 때 발생하는 증폭소자의 파괴문제, 증폭회로의 출력단 부하저항을 통한 증폭출력신호의 누설문제, 증폭회로의 전원부의 평활부에 포함된 충전용 콘덴서를 통한 증폭출력신호의 누설문제, 충전용 콘덴서의 충전 작용에 의해 발생하는 입출력신호의 잡음 발생문제 등과 같은 종래의 증폭회로에 관한 제반 문제점들을 모두 해소하여, 고도의 하이엔드 오디오 특성을 생성하는 장점이 있다.

【대표도】

도 2a

【색인어】

슈퍼 하이엔드 오디오, 시공간천이원리, 5A회로, 아티스트회로, 증폭회로

【명세서】

【발명의 명칭】

증폭회로의 입출력신호 보호회로 {INPUT/OUTPUT SIGNALS PRESERVER CIRCUIT OF AMPLIFICATION CIRCUITS}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 소신호 증폭회로를 도시한 구성도.

도 2a는 본 발명에 따른 입출력신호 보호회로가 적용된 소신호 증폭회로를 도시한 구성도.

도 2b는 바이어스 저항의 교류입력신호에 대한 저항값 변화특성 측정회로도 및 특성표.

도 2c는 리액터의 교류입력신호에 대한 교류저항값 변화특성 측정회로도 및 특성표.

도 2d는 입력신호보존부의 교류입력신호에 대한 입력저항값 변화특성 측정회로도 및 특성표.

도 2e는 입력신호보존부의 교류입력신호에 대한 또 다른 입력저항값 변화특성 측정회로도 및 특성표.

도 3은 본 발명에 따른 입출력신호 보호회로가 적용된 턴테이블용 포노 이퀄라이저 소신호 증폭회로를 도시한 구성도.

도 4는 본 발명에 따른 입출력신호 보호회로가 적용된 테이프 이퀄라이저 소신호 증폭회로를 도시한 구성도.

도 5는 본 발명에 따른 입출력신호 보호회로가 적용된 전력증폭회로를 도시한 구성도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

10: 자기바이어스부	11,11': 시정수보정부
20: 전원부	21,21': 평활부
30: 입력신호보존부	40,40': 출력신호보존부
41,41': 증폭신호보존부	42,42': 전압보정부
T1~T9: 진공관	PT1: 파워트랜스
OT1: 출력트랜스	R1~R31: 저항
C1~C26: 콘덴서	L1~L23: 리액터

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- 3> 본 발명은 각종 오디오 기기에 사용되는 증폭회로에 관한 것이며, 보다 상세히는 진공관이나 트랜지스터 등과 같은 증폭소자를 이용하여 교류입력신호를 증폭하여 출력하는 증폭회로의 입력신호와 출력신호의 감쇠를 방지하는 증폭회로의 입출력신호 보호회로에 관한 것이다.
- 9> 도 1은 종래의 각종 오디오 기기에서 프리앰프로 사용되고 진공관(T1)을 증폭소자로 이용하는 소신호 증폭회로로서, 상기 진공관(T1)은 트랜지스터로 대체할 수 있다.
- 20> 도 1을 참조하면, 상기 증폭회로의 진공관(T1)은 그리드에 바이어스 저항(R1)이 병렬 연결되어 있고, 캐소드에 서로 병렬 연결된 저항(R2)과 콘덴서(C1)로 구성된 자기바이어스부(10)

가 연결되어 있으며, 상기 그리드로 입력되는 교류입력신호(Vi1)를 증폭하여 플레이트로 출력한다.

- > 상기 증폭회로의 전원부(20)는 파워트랜스(PT1)와 정류기(T5) 및 저항(R4)과 충전전용 콘덴서(C2,C5)가 π 형으로 결합된 평활부(21)로 구성되며, 상기 파워트랜스(PT1)에 의해 일반 220V 입력 AC전원을 특정 DC전원(B+)용으로 변압한 후, 상기 정류기(T5)와 평활부(21)를 거쳐 정류 및 평활화된 특정 DC전원(B+)을 상기 진공관(T1)의 플레이트에 병렬 연결된 부하저항(R3)을 통하여 상기 플레이트 측으로 공급한다.
- > 상기 증폭회로의 커플링 콘덴서(C4)는 상기 진공관(T1)의 플레이트 출력단에 연결되어 증폭출력신호(Vo1)의 DC성분을 차단한다.
- 3> 상기와 같이 구성되는 증폭회로는 상기 진공관(T1)의 양극단자인 플레이트 측으로 특정 DC전원(B+)이 공급되면, 상기 진공관(T1)의 음극단자인 캐소드에 연결된 상기 자기바이어스부(10)의 저항(R2)과 콘덴서(C1)에 의해 상기 진공관(T1)의 그리드 측에 연결된 바이어스 저항(R1)에 그리드 바이어스가 형성되며, 이에 따라서 상기 진공관(T1)이 상기 그리드로 입력되는 교류입력신호(Vi1)를 증폭하여 플레이트로 출력한다.
- 4> 그러나, 상기와 같이 각종 오디오기기에 사용되는 증폭회로에서는 상기 바이어스 저항(R1) 자체의 양단자간 용량에 기인하여 실효 저항값이 변화하므로, 상기 교류입력신호(Vi1)가 바이어스 저항(R1)을 통해 누설되고, 결과적으로 상기 증폭소자인 진공관(T1)의 그리드 입력신호가 감쇠하는 문제점이 있다.

한편, 상기 바이어스 저항($R1$)을 통한 교류입력신호(V_{i1})의 누설을 방지하기 위해 상기 바이어스 저항($R1$)의 저항값을 수 $M\Omega$ 이상으로 크게 설정하는 경우에는, 상기 바이어스 저항($R1$)에 의해 발생하는 그리드 바이어스 전압(V_g)이 급증하고, 이에 따라서 상기 진공관($T1$)의 그리드 입력전류가 증가하면서 과도하게 증폭되어 발진하므로 상기 진공관($T1$)이 파괴되는 새로운 문제점이 있다.

- > 따라서, 상기와 같은 종래의 증폭회로는 증폭소자로 사용되는 진공관($T1$)의 파괴를 방지할 수 있는 정도로 저항값이 낮은 바이어스 저항($R1$)을 채택해야 하며, 이 경우 상기 교류입력신호(V_{i1})의 누설을 여전히 방지하지 못한다.
- > 또한, 상기와 같은 증폭회로에서는 상기 출력단의 부하저항($R3$) 자체의 양단자간 용량에 기인하여 실효 저항값이 변화하므로, 상기 증폭출력신호(V_{o1})가 부하저항($R3$)을 통해 누설되고, 결과적으로 상기 증폭소자인 진공관($T1$)의 플레이트 출력신호가 감쇠하는 문제점이 있다.
- > 특히, 상기와 같은 증폭회로에서는 출력단의 커플링 콘덴서($C4$)의 용량이 전원부(20)의 평활부(21)에 포함된 충전용 콘덴서($C2, C5$)의 용량에 비해 상대적으로 적게 설정되기 때문에, 상기 증폭출력신호(V_{o1})가 상기 부하저항($R3$)을 경유하여 상기 평활부(21)의 충전용 콘덴서($C2, C5$)를 통해 누설되므로, 결과적으로 상기 증폭소자인 진공관($T1$)의 플레이트 출력신호가 감쇠하는 문제점이 있다.
- > 아울러, 상기와 같은 증폭회로에서는 전원부(20)의 평활부(21)에 포함된 충전용 콘덴서($C2, C5$)의 충전 작용에 의해 발생하는 비정류 AC성분이 상기 입출력신호(V_{i1}, V_{o1})에 혼입되기 때문에, 근본적으로 상기 입출력신호(V_{i1}, V_{o1})에 잡음이 발생하는 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

본 발명은 상술한 종래의 문제점을 해소하기 위한 것으로서, 본 발명의 목적은 증폭회로의 입력단에 입력신호보존용 전기소자들을 연결하여 교류입력신호에 대한 입력 저항값을 증가시키고, 상기 증폭회로의 출력단에 출력신호보존용 전기소자들을 연결하여 증폭출력신호에 대한 출력 저항값을 증가시킴으로써 상기 입력신호와 출력신호의 감쇠를 방지하는 증폭회로의 입력신호 보호회로를 제공하는데 있다.

- > 상기 본 발명의 목적을 달성하기 위한 증폭회로의 입출력신호 보호회로의 일실시예는, 교류입력신호를 특정한 증폭소자로 증폭하여 출력하는 증폭회로의 상기 증폭소자 입력단에 연결되어 상기 입력신호에 대한 입력 저항값을 증가시켜 입력신호의 감쇠를 방지하는 입력신호보존부; 및 상기 증폭소자 출력단에 연결되어 증폭신호에 대한 출력 저항값을 증가시켜 증폭출력신호의 감쇠를 방지하고, 상기 증폭출력신호에 대한 전압 변동률을 보상하는 출력신호보존부로 구성된다.

【발명의 구성 및 작용】

- 2> 이하, 본 발명의 제1실시예를 첨부한 도면을 참조하여 설명하기로 한다.
- 3> 도 2a는 종래의 각종 오디오 기기에서 프리앰프로 사용되고 진공관(T1)을 증폭소자로 이용하는 도 1의 소신호 증폭회로에 본 발명에 따른 입출력신호 보호회로가 적용된 상태를 나타내고 있으며, 상기 진공관(T1)은 트랜지스터로 대체할 수 있다.

도 2a를 참조하면, 본 발명에 따른 증폭회로의 입출력신호 보호회로는 입력신호보존부(30)와 출력신호보존부(40)로 구성되며, 본 발명자는 이 회로를 오에이회로(5A Circuit) 또는 아티스트회로(Artist Circuit)로 명명하고, AAAAA로 표기한다.

- > 상기 입력신호보존부(30)는 바이어스 저항(R1)과 리액터(L1)로 구성되며, 상기 증폭회로의 진공관(T1) 입력단에 연결되어 교류입력신호(Vi1)에 대한 입력 저항값을 증가시켜 입력신호의 감쇠를 방지한다.
- > 본 발명자는 상기 바이어스 저항(R1)과 리액터(L1)로 구성된 상기 입력신호보존부(30)를 오에이1회로(5A1 Circuit)로 명명한다.
- > 상기 바이어스 저항(R1)은 진공관(T1)의 그리드 입력단에 병렬 연결된다.
- > 상기 리액터(L1)는 교류입력신호(Vi1)에 대해 교류저항으로 작용하며, 상기 바이어스 저항(R1)과 직렬 연결되어 입력 저항값을 증가시켜 상기 교류입력신호(Vi1)의 누설을 방지한다.
- > 상기 출력신호보존부(40)는 부하저항(R3)과 제1리액터(L2)로 구성되는 증폭신호보존부(41) 및, 제2리액터(L3)와 콘덴서(C3)로 구성되는 전압보정부(42)로 구성되며, 상기 증폭회로의 진공관(T1) 출력단에 연결되어 증폭출력신호(Vo1)에 대한 출력 저항값을 증가시켜 증폭출력신호(Vo1)의 감쇠를 방지하고, 상기 증폭출력신호(Vo1)에 대한 전압 변동률을 보상한다.
- > 본 발명자는 상기 증폭신호보존부(41)와 전압보정부(42)로 구성된 상기 출력신호보존부(30)를 오에이2회로(5A2 Circuit)로 명명한다.
- > 상기 증폭신호보존부(41)의 부하저항(R3)은 진공관(T1)의 플레이트 출력단에 병렬 연결된다.

상기 증폭신호보존부(41)의 제1리액터(L2)는 상기 부하저항(R3)과 직렬 연결되며, 증폭 출력신호(V_{o1})에 대해 교류저항으로 작용하여 상기 부하저항(R3)과 함께 출력 저항값을 증가시켜 증폭출력신호의 누설을 방지한다.

상기 전압보정부(42)의 제2리액터(L3)는 상기 부하저항(R3)과 제1리액터(L2)의 연결점에 병렬 연결되며, 증폭출력신호(V_{o1})에 대해 교류저항으로 작용하여 상기 부하저항(R3)과 함께 출력 저항값을 증가시켜 증폭출력신호(V_{o1})의 누설을 방지한다.

> 상기 전압보정부(42)의 콘덴서(C3)는 상기 제2리액터(L3)와 직렬 연결되어 증폭출력신호의 전압변동률을 보정한다.

> 상기와 같이 구성되어 종래의 각종 오디오 기기에서 프리앰프로 사용되는 소신호 증폭회로에 적용된 본 발명에 따른 입출력신호 보호회로는 다음과 같이 작동한다.

> 도 2a에 도시된 증폭회로는 기본적으로 도 1에 도시된 증폭회로와 동일하게 작동하며, 실제로 상기 진공관(T1)의 양극단자인 플레이트 측으로 특정 DC전원($B+$)이 공급되면, 상기 진공관(T1)의 음극단자인 캐소드에 연결된 상기 자기바이어스부(10)의 저항(R2)과 콘덴서(C1)에 의해 상기 진공관(T1)의 그리드 측에 연결된 바이어스 저항(R1)에 그리드 바이어스가 형성되며, 이에 따라서 상기 진공관(T1)이 상기 그리드로 입력되는 교류입력신호(V_{i1})를 증폭하여 플레이트로 출력한다.

> 이때, 상기 입력신호보존부(30)의 바이어스 저항(R1)과 직렬 연결된 리액터(L1)는 교류입력신호(V_{i1})에 대해 교류저항으로 작용함과 동시에, 바이어스 저항(R1)과 함께 입력 저항값을 증가시켜 상기 교류입력신호(V_{i1})의 누설을 방지한다.

- 실제로, 상기 입력신호보존부(30)의 바이어스 저항(R1)과 이 바이어스 저항(R1)에 직렬 연결된 리액터(L1)가 교류입력신호(Vi1)에 대한 입력 저항값을 유동적으로 증가시키는 작용을 도 2b 내지 도 2e를 참조하여 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.
- 도 2b는 바이어스 저항(R1)의 교류입력신호에 대한 저항값 변화특성 측정회로도 및 특성표로서, 상기 바이어스 저항(R1)과 이 바이어스 저항(R1)의 저항값 변화 측정을 위한 기준저항(R)의 저항값은 270kΩ으로 동일하게 설정하였다.
- 도 2b를 참조하면, 표준신호발생기로부터 진폭 6Vpp이고 전류 I1에 해당하는 교류입력신호가 발생하면, 상기 교류입력신호의 주파수 $f=0\text{Hz}$ 라고 가정했을 때, 이론적으로 $V1+V=6V_{pp}$ 이고 $V1=3V_{pp}$ 이며 $I1=6V/(R1+R)=6V/(270k\Omega+270k\Omega)\approx 11.1\mu A$ 가 된다.
- 그러나, 실제로 오실로스코프에 의해 측정된 상기 바이어스 저항(R1)과 기준저항(R)의 전압 측정값들은 상기 교류입력신호의 주파수 20Hz~20kHz에 대하여 3.6V~4.4V 혹은 2.6V~1.6V의 진폭 변화를 나타내므로, 상기 바이어스 저항(R1)은 주파수 변화에 대하여 실효 저항값이 변화하는 특성을 나타냄을 알 수 있다.
- 그러므로, 도 2a에 있어서 상기 진공관(T1)의 그리드 입력단의 바이어스 저항(R1)은 교류입력신호(Vi1)의 주파수에 대하여 그 실효 저항값이 변화하므로 가능한 최소값의 직류 바이어스를 사용하여야 하는 제한이 따른다. 그 이유는 그리드 입력신호를 보호하기 위하여 바이어스 저항(R1)의 저항값을 매우 상기 종래기술의 문제점에서 언급한 바와 같이, 수MΩ 이상으로 크게 설정하면 직류 바이어스 전압에 의한 그리드 전류가 폭증하여 진공관(T1)이 파괴되기 때문이다.

아울러, 상기 교류입력신호(Vi1)에 대한 저항값의 변화를 고려하여 바이어스 저항(R1)의 저항값을 최소한으로 설정하더라도, 이 최소한으로 설정한 저항값마저 그 실효 저항값이 변화하여 직류 그리드 전류를 증가시키는 요인으로 작용함으로써 진공관(T1)이 파괴되는 현상을 초래하므로, 이 보다 더 낮은 저항값을 설정하여야 하며, 낮은 저항값의 바이어스 저항(R1)을 사용할수록 교류입력신호(Vi1)의 전압이 작은 고주파 특성신호 또는 초저조파와 초고조파들은 그 그리드로 입력되기 전에 낮은 바이어스 저항(R1)을 통하여 소멸하여 나타나지 않고 진공관(T1)의 그리드로 입력되지 않으므로 상기 교류입력신호(Vi1)의 해당하는 고주파 특성신호 또는 초저조파와 초고조파들은 신호 증폭이 되지 않는 현상이 발생한다.

> 이와 같이, 물리적 특성을 갖는 바이어스 저항(R1)의 저항값이 교류입력신호의 주파수 변화에 의하여 변화하므로, 주파수와 주기의 관계인 $f=1/T$ 에 의하여 주파수를 증가시킬수록 시간에 해당하는 T는 감소하고 시간의 변화(ΔT)에 의하여 물리적 특성이 변화하는 것과 같아서 매우 짧은 시간에 대한 물리량은 공간적으로 존재하지 않는 것과 같아지므로, 공간이 변화(ΔS)하는 것과 같은 것이며, 상기 시간의 변화 ΔT 를 dT 로 확장하고 상기 공간의 변화 ΔS 를 dS 로 확장하면 시간의 변화(dT)는 공간의 변화(dS)를 초래함을 알 수 있다. 본 발명자는 상기와 같이 언급한 원리를 시공간천이원리(Time Space Deviation Principle)로 하여 본 발명을 통하여 발표한다.

5> 참고로, 도 2b의 특성표에 있어서, 측정용 기준저항(R) 양단의 전압이 교류입력신호의 주파수에 대하여 변화하는 것은 회로특성상 바이어스 저항(R1)의 양단 전압이 변화하는 것과 같으므로, 상기 기준저항(R)과 동일한 저항값을 사용한 상기 측정회로의 바이어스 저항(R1)의 저항값이 교류입력신호의 주파수에 대하여 변화하는 것을 나타내며, 도 2b는 바이어스 저항의

실효 저항값의 변화 여부를 확인한 것이므로 측정기 자체의 오차에 의한 영향은 무시하기로 한다.

도 2c는 리액터의 교류입력신호에 대한 교류저항값 변화특성 측정회로도 및 특성표로서, 5H 리액터(L1)와 이 리액터(L1)의 교류저항값 변화 측정을 위한 270k Ω 기준저항(R)을 사용하였다.

도 2c를 참조하면, 표준신호발생기로부터 진폭 6V_{pp}이고 전류 I1에 해당하는 교류입력신호가 발생하면, 상기 교류입력신호의 주파수에 대하여 상기 리액터(L1)의 교류저항(Z_L)은 $Z_L = \omega L = 2\pi fL = 2 \cdot 3.14 \cdot 5 \cdot f [\Omega]$ 이 되므로 상기 교류입력신호의 주파수가 증가함에 따라서 상기 리액터(L1)의 교류저항(Z_L)은 유동적으로 증가함을 알 수 있다.

실제로, 오실로스코프에 의해 측정된 상기 리액터(L1)와 기준저항(R)의 전압 측정값들은 상기 교류입력신호의 주파수 20Hz~20kHz에 대하여 0V~2V 혹은 6V~4V의 진폭 변화를 나타내므로, 상기 리액터(L1)는 주파수 변화에 대하여 $2\pi fL$ 로 교류저항값이 변화하는 특성을 나타낼 수 있다.

예컨대, 도 2c의 특성표를 참조하면, 저역의 20Hz에서는 상기 교류저항값이 628 Ω 이며, 이 값은 거의 0 Ω 에 근사한 것으로 취급할 수 있으므로, 상기 리액터(L1)에 의한 전압강하는 없고($V1=0V$) 기준저항(R) 양단에서 전체전압 6V가 나타남을 알 수 있으며, 고역의 20kHz에서는 상기 리액터(L1) 양단에 $\omega L = 2\pi fL$ 의 교류저항에 해당하는 2V의 전압강하($V1$)가 발생하므로 기준저항(R) 양단에는 4V의 전압강하가 발생함을 알 수 있다.

도 2d는 입력신호보존부의 교류입력신호에 대한 입력저항값 변화특성 측정회로도 및 특성표로서, 270k Ω 바이어스 저항(R1)과 5H 리액터(L1)와 상기 바이어스 저항(R1)과 리액터(L1)의 입력저항값 변화 측정을 위한 270k Ω 기준저항(R)을 사용하였다.

도 2d를 참조하면, 표준신호발생기로부터 진폭 6Vpp이고 전류 I1에 해당하는 교류입력신호가 발생하면, 상기 교류입력신호의 주파수에 대하여 상기 리액터(L1)의 교류저항(Z_L)은 $Z_L = \omega L = 2\pi fL = 2 \cdot 3.14 \cdot 5 \cdot f [\Omega]$ 이 되므로 상기 교류입력신호의 주파수가 증가함에 따라서 상기 리액터(L1)의 교류저항(Z_L)은 도 2c에서와 같이 유동적으로 크게 증가함을 알 수 있다.

- > 도 2e는 입력신호보존부의 교류입력신호에 대한 또 다른 입력저항값 변화특성 측정회로도 및 특성표로서, 270k Ω 바이어스 저항(R1)과 5H 리액터(L1)를 사용하였다.
- > 도 2e를 참조하면, 표준신호발생기로부터 진폭 6Vpp이고 전류 I1에 해당하는 교류입력신호가 발생하면, 상기 교류입력신호의 주파수에 대하여 상기 리액터(L1)의 교류저항(Z_L)은 $Z_L = \omega L = 2\pi fL = 2 \cdot 3.14 \cdot 5 \cdot f [\Omega]$ 이 되므로 상기 교류입력신호의 주파수가 증가함에 따라서 상기 리액터(L1)의 교류저항(Z_L)은 도 2c와 도 2d에서와 같이 유동적으로 크게 증가함을 알 수 있다.
- 4> 상기 도 2b 내지 도 2e를 참조하여 설명한 바와 같이, 본 발명은 도 2b에서 교류입력신호의 주파수 변화에 의한 저항 양단의 전압 변화를 통하여 실효 저항값이 변화함에 착안하여, 도 2e의 측정회로와 특성표와 같이 가능한 최소한의 저항값을 사용하여 도 2a의 진공관(T1) 그리드 바이어스 전류를 최소화하여도 교류입력신호의 주파수 증가에 따른 저항 양단의 전압강하가 감소하는 현상을 발견한 것이며, 상기 바이어스 저항(R1)에서 교류입력신호의 주파수가 심하더라도 리액터(L1)를 상기 바이어스 저항(R1)에 직렬로 접속하여 교류입력신호의 주파

수 증가에 따른 상기 리액터(L1)의 교류저항(Z_L)을 추가하는 상기 입력신호보존부(30)를 기본 회로로 구성함으로써, 궁극적으로 상기 바이어스 저항(R1)을 최소한의 저항값보다 더 작은 저항값을 사용한 결과가 된다.

특히, 상기 입력신호보존부(30)의 기본 원리는 고도 음원에 대하여 가장 민감한 가청주파수대역인 250Hz와 3kHz, 4kHz, 5kHz, 및 9kHz 그리고 고조파는 물론 저조파와 초저조파, 초고조파의 교류입력신호의 주파수 특성을 보호하고, 90kHz 이상에서는 직렬공진하여 리액터(L1)의 교류저항(Z_L)이 0Ω인 상태로 바이어스 저항(R1)에 의하여 도 2a의 진공관(T1) 그리드 입력회로를 구성한다.

- > 한편, 상기 진공관(T1)이 상기 그리드로 입력되는 교류입력신호(V_{i1})를 증폭하여 플레이트로 출력하면, 증폭출력신호(V_{o1})는 커플링 콘덴서(C4)에 의해 DC성분이 차단된 후 출력된다.
- > 이때, 상기 출력신호보존부(40)의 부하저항(R3)과 제1리액터(L2)로 구성되는 증폭신호보존부(41)는 상기 입력신호보존부(30)와 동일한 원리로 작동하여 상기 증폭회로의 진공관(T1) 출력단에서 증폭출력신호(V_{o1})에 대한 출력 저항값을 증가시켜 증폭출력신호(V_{o1})의 감쇠를 방지한다.
- > 또한, 상기 출력신호보존부(40)의 제2리액터(L3)와 콘덴서(C3)로 구성되는 전압보정부(42)의 상기 제2리액터(L3)도 역시 상기 입력신호보존부(30)의 리액터(L1)와 출력신호보존부(40)의 제1리액터(L2)와 동일한 원리로 작동하여 상기 증폭회로의 진공관(T1) 출력단에서 증폭출력신호(V_{o1})에 대한 출력 저항값을 증가시켜 증폭출력신호(V_{o1})의 감쇠를 방지한다.

특히, 전압보정부(42)의 콘덴서(C3)는 전원부(20)의 평활부(21)에 포함된 충전용 콘덴서(C2,C5)의 충전 전 작동에 기인하는 상기 증폭출력신호(Vo1)에 대한 전압 변동률을 보상하여 진공관(T1)의 바이어스 전압을 안정화시킨다.

- > 이하, 본 발명의 제2실시예를 첨부한 도면을 참조하여 설명하기로 한다.
- > 도 3은 2개의 진공관(T6,T7)을 2단 증폭소자로 이용하는 종래의 턴테이블용 포노 이퀄라이저(Phono Equalizer) 소신호 증폭회로에 본 발명에 따른 입출력신호 보호회로가 적용된 상태를 나타내고 있으며, 상기 진공관(T6,T7)은 트랜지스터로 대체할 수 있다.
- > 도 3을 참조하면, 본 발명에 따른 입출력신호 보호회로는 바이어스 저항(R12)과 리액터(L12)로 구성되어 상기 1단 증폭용 진공관(T6)의 입력단에 연결되는 입력신호보존부(30)와, 부하저항(R17)과 제2리액터(L13) 및 콘덴서(C18)로 구성되어 상기 1단 증폭용 진공관(T6)의 출력단에 연결되는 변형된 전압보정부(42'), 및 바이어스 저항(R20)과 리액터(L14)로 구성되어 상기 2단 증폭용 진공관(T7)의 입력단에 연결되는 입력신호보존부(30)와, 2개의 부하저항(R20,21)과 제1리액터(L16), 제2리액터(L17) 및 콘덴서(C21)로 구성되어 상기 2단 증폭용 진공관(T7)의 출력단에 연결되는 변형된 출력신호보존부(40')로 구성된다.
- > 상기 1단 증폭회로와 2단 증폭회로의 출력단 사이, 즉 상기 변형된 전압보정부(42')와 변형된 출력신호보존부(40') 사이에는 부하저항(R19)과 제1리액터(L15)로 구성되어 상기 1단 증폭회로와 2단 증폭회로의 증폭작용에 기인하는 증폭출력신호에 대한 전압 변동률을 보상하여 2개의 진공관(T6,T7)의 바이어스 전압을 안정화시키는 증폭신호보존부(41)가 더 연결된다.

상기 1단 증폭용 진공관(T6)의 캐소드에는 자기바이어스용 저항(R14)이 연결되어 있으며, 서로 직병렬 연결된 저항(R13)과 복수의 콘덴서(C15, C16, C17)로 구성되어 교류입력신호(Vi3)의 시정수를 보정하는 시정수보정부(11)가 상기 자기바이어스용 저항(R14)에 병렬 연결되어 있다.

상기와 같이 구성되어 종래의 턴테이블용 포노 이퀄라이저 소신호 증폭회로에 적용된 본 발명에 따른 입출력신호 보호회로는 다음과 같이 작동한다.

상기 1단 증폭용 진공관(T6)의 양극단자인 플레이트 측으로 전원부(20)의 특정 DC전원(B+)이 공급되면, 상기 1단 증폭용 진공관(T6)의 음극단자인 캐소드에 연결된 상기 자기바이어스용 저항(R14)에 의해 상기 1단 증폭용 진공관(T6)의 그리드 측에 연결된 바이어스 저항(R1)에 상기 시정수보정부(11)에 의해 시정수가 보정된 그리드 바이어스가 형성되며, 이에 따라서 상기 1단 증폭용 진공관(T6)이 상기 그리드로 입력되는 교류입력신호(Vi3)를 증폭하여 플레이트로 출력한다.

- > 이때, 상기 입력신호보존부(30)의 바이어스 저항(R12)과 직렬 연결된 리액터(L12)는 교류입력신호(Vi3)에 대해 교류저항으로 작용함과 동시에, 바이어스 저항(R12)과 함께 입력 저항값을 증가시켜 상기 교류입력신호(Vi3)의 누설을 방지한다.
- > 이어서, 상기 1단 증폭용 진공관(T6)에 의해 증폭된 출력신호는 커플링 콘덴서(C19)에 의해 DC성분이 차단된 후 상기 2단 증폭용 진공관(T7)의 그리드로 입력된다.
- > 이때, 상기 변형된 전압보정부(42')의 부하저항(R17)과 제2리액터(L13)는 도 2a의 입력신호보존부(30)와 동일한 원리로 작동하여 상기 1단 증폭회로의 진공관(T6) 출력단에서 증폭출

력신호에 대한 출력 저항값을 증가시켜 증폭출력신호의 감쇠를 방지하며, 상기 변형된 전압보정부(42')의 콘덴서(C18)는 전원부(20)의 평활부(21)에 포함된 충전용 콘덴서(C2,C5)의 충전 전 작동에 기인하는 상기 증폭출력신호에 대한 전압 변동률을 보상하여 1단 증폭용 진공관(T6)의 바이어스 전압을 안정화시킨다.

아울러, 상기 2단 증폭용 진공관(T7)의 상기 입력신호보존부(30)의 바이어스 저항(R20)과 직렬 연결된 리액터(L21)는 1단 증폭된 교류입력신호에 대해 교류저항으로 작용함과 동시에, 바이어스 저항(R20)과 함께 입력 저항값을 증가시켜 상기 1단 증폭된 교류입력신호의 누설을 방지한다.

> 상기와 같이 2단 증폭용 진공관(T7)의 그리드로 1단 증폭된 교류입력신호가 입력됨에 따라서, 상기 2단 증폭용 진공관(T7)이 상기 교류입력신호를 2단 증폭하여 플레이트로 출력하면, 증폭출력신호(Vo3)는 커플링 콘덴서(C20)에 의해 DC성분이 차단된 후 출력된다.

> 이때, 상기 변형된 출력신호보존부(40')의 2개의 부하저항(R20,R21)과 제1리액터(L21)로 구성되는 변형된 증폭신호보존부(41')는 도 2a의 상기 입력신호보존부(30)와 동일한 원리로 작동하여 상기 2단 증폭회로의 진공관(T7) 출력단에서 증폭출력신호(Vo3)에 대한 출력 저항값을 증가시켜 증폭출력신호(Vo3)의 감쇠를 방지한다.

3> 또한, 상기 변형된 출력신호보존부(40')의 제2리액터(L17)와 콘덴서(C21)로 구성되는 전압보정부(42)의 상기 제2리액터(L17)도 역시 도 2a의 상기 입력신호보존부(30)의 리액터(L1)와 출력신호보존부(40)의 제1리액터(L2)와 동일한 원리로 작동하여 상기 2단 증폭회로의 진공관(T7) 출력단에서 증폭출력신호(Vo3)에 대한 출력 저항값을 증가시켜 증폭출력신호(Vo3)의 감쇠를 방지한다.

특히, 전압보정부(42)의 콘덴서(C21)는 전원부(20)의 평활부(21)에 포함된 충전전용 콘덴서(C2,C5)의 충전전 작동에 기인하는 상기 증폭출력신호(Vo3)에 대한 전압 변동률을 보상하여 2단 증폭용 진공관(T7)의 바이어스 전압을 안정화시킨다.

- > 이하, 본 발명의 제3실시예를 첨부한 도면을 참조하여 설명하기로 한다.
- > 도 4는 2개의 진공관(T8,T9)을 2단 증폭소자로 이용하는 종래의 테이프 이퀄라이저 소신호 증폭회로에 본 발명에 따른 입출력신호 보호회로가 적용된 상태를 나타내고 있으며, 상기 진공관(T8,T9)은 트랜지스터로 대체할 수 있다.
- > 특히, 도 4는 2개의 진공관(T6,T7)을 2단 증폭소자로 이용하는 종래의 턴테이블용 포노이퀄라이저 소신호 증폭회로에 본 발명에 따른 입출력신호 보호회로가 적용된 상태를 나타내고 있는 도 3과 동일한 작용을 하는 회로로서, 구성상의 차이점은 상기 1단 증폭용 진공관(T8)의 캐소드에 연결된 자기바이어스용 저항(R24)에 병렬 연결되는 시정수보정부(11')가 서로 직렬 연결된 복수의 저항(R23,R25)과 복수의 콘덴서(C22,C26)로 구성되어 교류입력신호(Vi4)의 시정수를 보정한다는 것이다.

- 38> 이하, 본 발명의 제4실시예를 첨부한 도면을 참조하여 설명하기로 한다.

- 39> 도 5는 리액터(L11)와 충전전용 콘덴서(C15,C14)가 π 형으로 결합된 평활부(21')를 통해 공급되는 특정 DC전원에 의해 구동하는 3개의 진공관(T2,T3,T4)을 3단 증폭소자로 이용하여 출력변압기(OT1)를 통하여 증폭출력신호(Vo2)를 출력하는 종래의 전력증폭회로에 본 발명에 따른

입출력신호 보호회로가 적용된 상태를 나타내고 있으며, 상기 진공관(T2,T3,T4)은 트랜지스터로 대체할 수 있다.

도 5를 참조하면, 본 발명에 따른 입출력신호 보호회로는 바이어스 저항(R5)과 리액터(L4)로 구성되어 상기 1단 증폭용 진공관(T2)의 입력단에 연결되는 입력신호보존부(30)와, 부하저항(R7)과 제1리액터(L6)로 구성되어 상기 1단 증폭용 진공관(T2)의 출력단에 연결되면서 상기 2단 증폭용 진공관(T3)의 입력단에 연결되는 증폭신호보존부(41)와 제2리액터(L5)와 콘덴서(C7)로 구성되어 상기 증폭신호보존부(41)에 병렬 연결되는 전압보정부(42)로 구성되는 1단 출력신호보존부(40), 부하저항(R9)과 제1리액터(L8)로 구성되어 상기 2단 증폭용 진공관(T3)의 출력단에 연결되면서 상기 3단 증폭용 진공관(T4)의 입력단에 연결되는 증폭신호보존부(41)와 제2리액터(L7)와 콘덴서(C9)로 구성되어 상기 증폭신호보존부(41)에 병렬 연결되는 전압보정부(42)로 구성되는 2단 출력신호보존부(40), 및 제2리액터(L10)와 콘덴서(C13)로 구성되어 상기 3단 증폭용 진공관(T4)의 출력단에 연결된 출력변압기(OT1)의 일차측에 연결되는 전압보정부(42)로 구성된다.

1> 상기 1단 증폭회로와 3단 증폭회로의 출력단의 연결점, 즉 상기 1단 출력신호보존부(40)의 증폭신호보존부(41) 후단과 상기 2단 출력신호보존부(40)의 증폭신호보존부(41)의 연결점에는 제2리액터(L10)와 콘덴서(C12)로 구성되어 상기 1단 증폭회로와 2단 증폭회로의 증폭작용에 기인하는 증폭출력신호에 대한 전압 변동률을 보상하여 2개의 진공관(T2,T3)의 바이어스 전압을 안정화시키는 전압보정부(42)가 더 연결된다.

2> 상기 2단 증폭회로와 3단 증폭회로의 출력단 사이, 즉 상기 2단 출력신호보존부(40)의 증폭신호보존부(41)와 상기 3단 증폭용 진공관(T4)의 출력단에 연결된 전압보정부(42) 사이에는 부하저항(R11)과 제1리액터(L9)로 구성되어 상기 2단 증폭회로와 3단 증폭회로의 증폭작용

에 기인하는 증폭출력신호에 대한 전압 변동률을 보상하여 2개의 진공관(T3,T4)의 바이어스 전압을 안정화시키는 증폭신호보존부(41)가 더 연결된다.

- > 상기와 같이 구성되어 종래의 3단 전력증폭회로에 적용된 본 발명에 따른 입출력신호 보 회회로는 다음과 같이 작동한다.
- > 상기 1단 증폭용 진공관(T2)의 양극단자인 플레이트 측으로 전원부(20)의 특정 DC전원이 공급되면, 상기 1단 증폭용 진공관(T2)의 음극단자인 캐소드에 연결된 자기바이어스부(10)의 저항(R6)과 콘덴서(C6)에 의해 상기 1단 증폭용 진공관(T2)의 그리드 측에 연결된 바이어스 저항(R5)에 그리드 바이어스가 형성되며, 이에 따라서 상기 1단 증폭용 진공관(T2)이 상기 그리드로 입력되는 교류입력신호(Vi2)를 증폭하여 플레이트로 출력한다.
- > 이때, 상기 입력신호보존부(30)의 바이어스 저항(R5)과 직렬 연결된 리액터(L4)는 교류 입력신호(Vi2)에 대해 교류저항으로 작용함과 동시에, 바이어스 저항(R5)과 함께 입력 저항값을 증가시켜 상기 교류입력신호(Vi2)의 누설을 방지한다.
- > 이어서, 상기 1단 증폭용 진공관(T2)에 의해 증폭된 출력신호는 상기 2단 증폭용 진공관(T3)의 그리드로 입력된다.
- > 이때, 상기 1단 증폭용 진공관(T2)의 출력단에 연결된 증폭신호보존부(41)의 부하저항(R7)과 제1리액터(L6)는 도 2a의 입력신호보존부(30)와 동일한 원리로 작동하여 상기 1단 증폭 회로의 진공관(T2) 출력단에서 증폭출력신호, 즉 상기 2단 증폭용 진공관(T3)의 교류입력신호에 대한 출력 저항값을 증가시켜 증폭출력신호(혹은 교류입력신호)의 감쇠를 방지한다.

상기 1단 증폭회로의 진공관(T2) 출력단에 연결된 전압보정부(42)의 제2리액터(L5)도 역시 도 2a의 입력신호보존부(30)의 리액터(L1)와 출력신호보존부(40)의 제1리액터(L2)와 동일한 원리로 작동하여 상기 1단 증폭회로의 진공관(T2) 출력단에서 증폭출력신호(혹은 교류입력신호)에 대한 출력 저항값을 증가시켜 증폭출력신호(혹은 교류입력신호)의 감쇠를 방지한다.

상기 1단 증폭회로의 진공관(T2) 출력단에 연결된 전압보정부(42)의 콘덴서(C7)는 전원부(20)의 평활부(21')에 포함된 충전전용 콘덴서(C15, C14)의 충전전 작동에 기인하는 상기 증폭출력신호(혹은 교류입력신호)에 대한 전압 변동률을 보상하여 1단 증폭용 진공관(T2)의 바이어스 전압을 안정화시킨다.

▶ 다음으로, 상기 2단 증폭용 진공관(T3)이 상기 1단 증폭용 진공관(T2)에 의해 1단 증폭된 후 그리드로 입력되는 교류입력신호를 증폭하여 플레이트로 출력한다.

▶ 이때, 상기 2단 증폭용 진공관(T3)의 출력단에 연결된 증폭신호보존부(41)의 부하저항(R9)과 제1리액터(L8)는 도 2a의 입력신호보존부(30)와 동일한 원리로 작동하여 상기 2단 증폭회로의 진공관(T3) 출력단에서 증폭출력신호, 즉 상기 3단 증폭용 진공관(T4)의 교류입력신호에 대한 출력 저항값을 증가시켜 증폭출력신호(혹은 교류입력신호)의 감쇠를 방지한다.

▶ 상기 2단 증폭회로의 진공관(T3) 출력단에 연결된 전압보정부(42)의 제2리액터(L7)도 역시 도 2a의 입력신호보존부(30)의 리액터(L1)와 출력신호보존부(40)의 제1리액터(L2)와 동일한 원리로 작동하여 상기 2단 증폭회로의 진공관(T3) 출력단에서 증폭출력신호(혹은 교류입력신호)에 대한 출력 저항값을 증가시켜 증폭출력신호(혹은 교류입력신호)의 감쇠를 방지한다.

상기 2단 증폭회로의 진공관(T3) 출력단에 연결된 전압보정부(42)의 콘덴서(C9)는 전원부(20)의 평활부(21')에 포함된 충전용 콘덴서(C15, C14)의 충전 전작동에 기인하는 상기 증폭출력신호(혹은 교류입력신호)에 대한 전압 변동률을 보상하여 2단 증폭용 진공관(T3)의 바이어스 전압을 안정화시킨다.

- > 끝으로, 상기 3단 증폭용 진공관(T4)이 상기 2단 증폭용 진공관(T3)에 의해 2단 증폭된 후 그리드로 입력되는 교류입력신호를 증폭하여 플레이트로 출력한다.
- > 이때, 상기 3단 증폭용 진공관(T4)의 출력단에 연결된 전압보정부(42)의 제2리액터(L10)도 역시 도 2a의 입력신호보존부(30)의 리액터(L1)와 출력신호보존부(40)의 제1리액터(L2)와 동일한 원리로 작동하여 상기 3단 증폭회로의 진공관(T4) 출력단에서 증폭출력신호(V_{o2})에 대한 출력 저항값을 증가시켜 증폭출력신호의 감쇠를 방지한다.
- > 상기 3단 증폭회로의 진공관(T4) 출력단에 연결된 전압보정부(42)의 콘덴서(C13)는 전원부(20)의 평활부(21')에 포함된 충전용 콘덴서(C15, C14)의 충전 전작동에 기인하는 상기 증폭출력신호에 대한 전압 변동률을 보상하여 3단 증폭용 진공관(T4)의 바이어스 전압을 안정화시킨다.

【발명의 효과】

- > 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 증폭회로의 입출력신호 보호회로는, 증폭회로의 입력단에 입력신호보존용 전기소자들(예컨대, 바이어스 저항과 리액터)을 연결하여 교류입력신호에 대한 입력 저항값을 증가시키고, 상기 증폭회로의 출력단에 출력신호보존용 전기소자들(예컨대

대, 부하저항과 복수의 리액터 및 콘덴서)을 연결하여 증폭출력신호에 대한 출력 저항값을 증가시킴으로써 상기 입력신호와 출력신호의 감쇠를 방지하도록 되어 있기 때문에, 상기 각종 오디오 기기에 사용되는 증폭회로의 입력단에 연결된 바이어스 저항을 통한 교류입력신호의 누설 문제, 상기 바이어스 저항을 통한 교류입력신호의 누설을 방지하기 위해 바이어스 저항의 저항값을 수MΩ 이상으로 크게 설정했을 때 발생하는 증폭소자의 파괴문제, 상기 증폭회로의 출력단에 연결된 부하저항을 통한 증폭출력신호의 누설문제, 상기 증폭회로의 전원부의 평활부에 포함된 충전용 콘덴서를 통한 증폭출력신호의 누설문제, 상기 충전용 콘덴서의 충전 작용에 의해 발생하는 입출력신호의 잡음 발생문제 등과 같은 상기 종래 기술에서 언급한 제반 문제점들을 모두 해소하여, 슈퍼 하이엔드 오디오 특성을 생성하는 장점이 있다.

- ▷ 이상에서 설명한 것은 본 발명에 따른 증폭회로의 입출력신호 보호회로를 실시하기 위한 하나의 실시예에 불과한 것으로서, 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 않고, 이하의 특허청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변경 실시가 가능한 범위까지 본 발명의 기술적 정신이 있다고 할 것이다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

교류입력신호를 특정한 증폭소자로 증폭하여 출력하는 증폭회로의 상기 증폭소자 입력단에 연결되어 상기 입력신호에 대한 입력 저항값을 증가시켜 입력신호의 감쇠를 방지하는 입력 신호보존부(30); 및

상기 증폭소자 출력단에 연결되어 증폭신호에 대한 출력 저항값을 증가시켜 증폭출력신호의 감쇠를 방지하고, 상기 증폭출력신호에 대한 전압 변동률을 보상하는 출력신호보존부(40)로 구성되는 것을 특징으로 하는 증폭회로의 입출력신호 보호회로.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서, 상기 입력신호보존부(30)는

상기 증폭소자의 입력단에 병렬 연결되는 바이어스 저항; 및

상기 바이어스 저항과 직렬 연결되어 교류저항으로 작용하고 상기 바이어스 저항과 함께 입력 저항값을 증가시켜 교류입력신호의 누설을 방지하는 리액터

로 구성되는 것을 특징으로 하는 증폭회로의 입출력신호 보호회로.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서, 상기 출력신호보존부(40)는

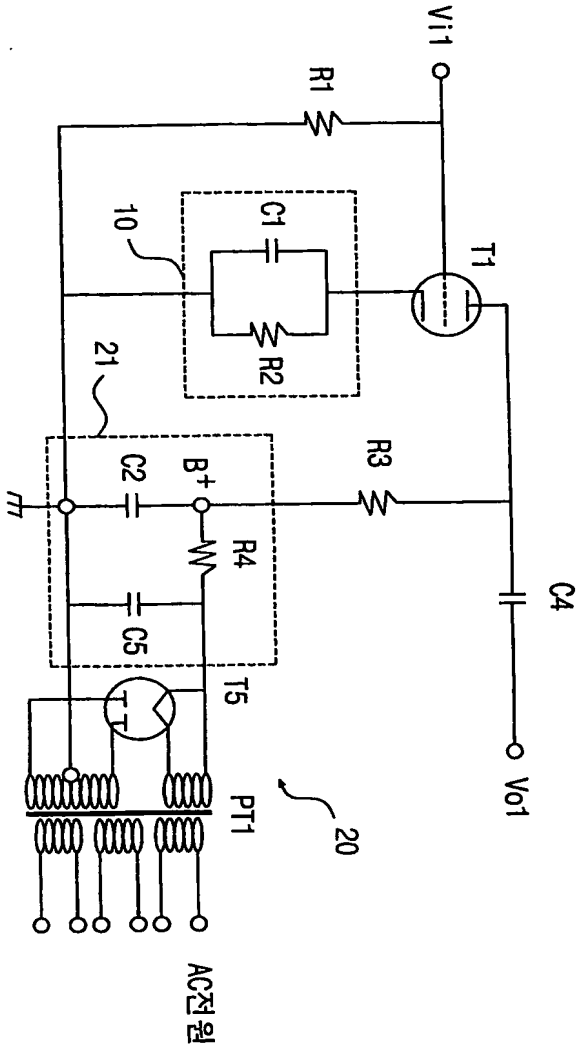
상기 증폭소자의 출력단에 병렬 연결되는 부하저항과, 상기 부하저항과 직렬 연결되어 교류저항으로 작용하고 상기 부하저항과 함께 출력 저항값을 증가시켜 증폭출력신호의 누설을 방지하는 제1리액터로 구성되는 증폭신호보존부(41); 및

상기 부하저항과 제1리액터의 연결점에 병렬 연결되어 교류저항으로 작용하고 상기 부하저항과 함께 출력 저항값을 증가시켜 증폭출력신호의 누설을 방지하는 제2리액터와, 상기 제2리액터와 직렬 연결되어 증폭출력신호의 전압변동률을 보정하는 콘덴서로 구성되는 전압보정부(42)

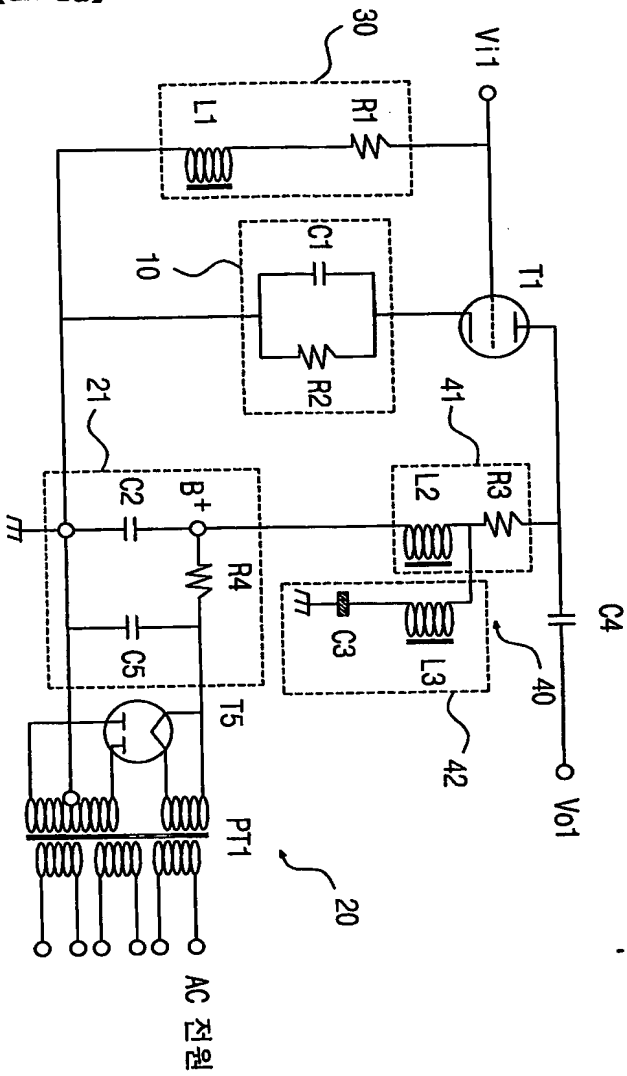
로 구성되는 것을 특징으로 하는 증폭회로의 입출력신호 보호회로.

【도면】

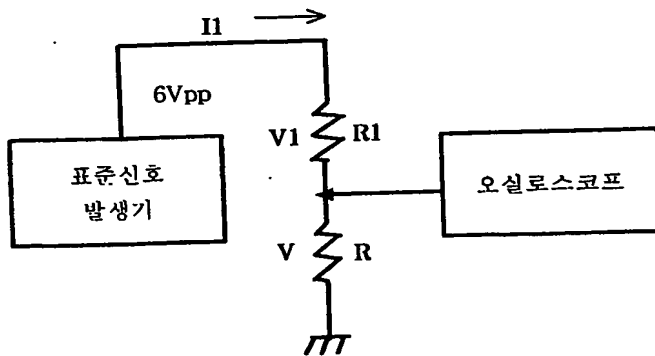
【도 1】



【도 2a】

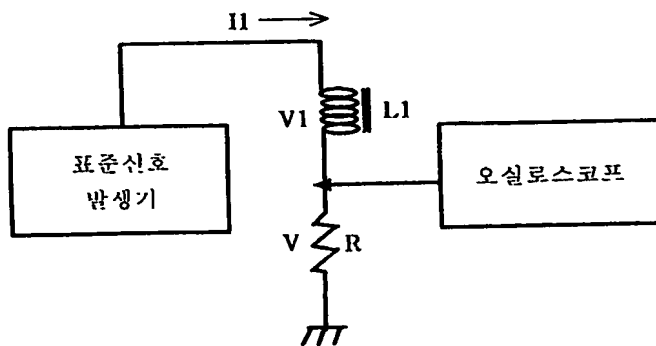


【도 2b】



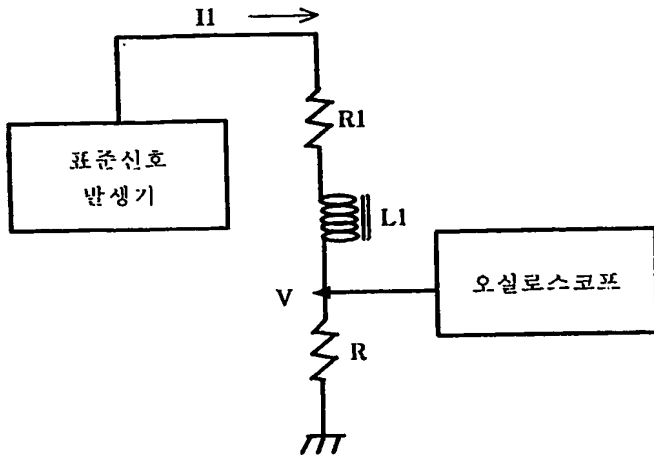
주파수(f)	전압(V1)	전압(V)	저항(R1)
20 Hz	3.6 V	2.4 V	270 K Ω
100 Hz	3.6 V	2.4 V	270 K Ω
3 KHz	3.6 V	2.4 V	270 K Ω
10 KHz	4 V	2 V	270 K Ω
15 KHz	4.2 V	1.8 V	270 K Ω
20 KHz	4.4 V	1.6 V	270 K Ω

【도 2c】



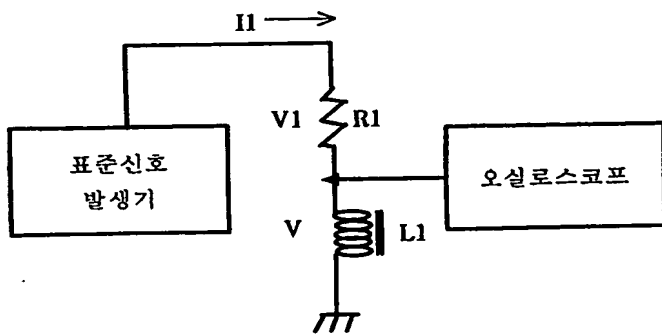
주파수(f)	전압(V1)	전압(V)	교류저항(L1)
20 Hz	0 V	6 V	628 Ω
100 Hz	0.4 V	5.6 V	3.14 K Ω
3 KHz	1.4 V	4.6 V	94.2 K Ω
10 KHz	2.4 V	3.6 V	341 K Ω
15 KHz	2 V	4 V	471 K Ω
20 KHz	2 V	4 V	628 K Ω

【도 2d】



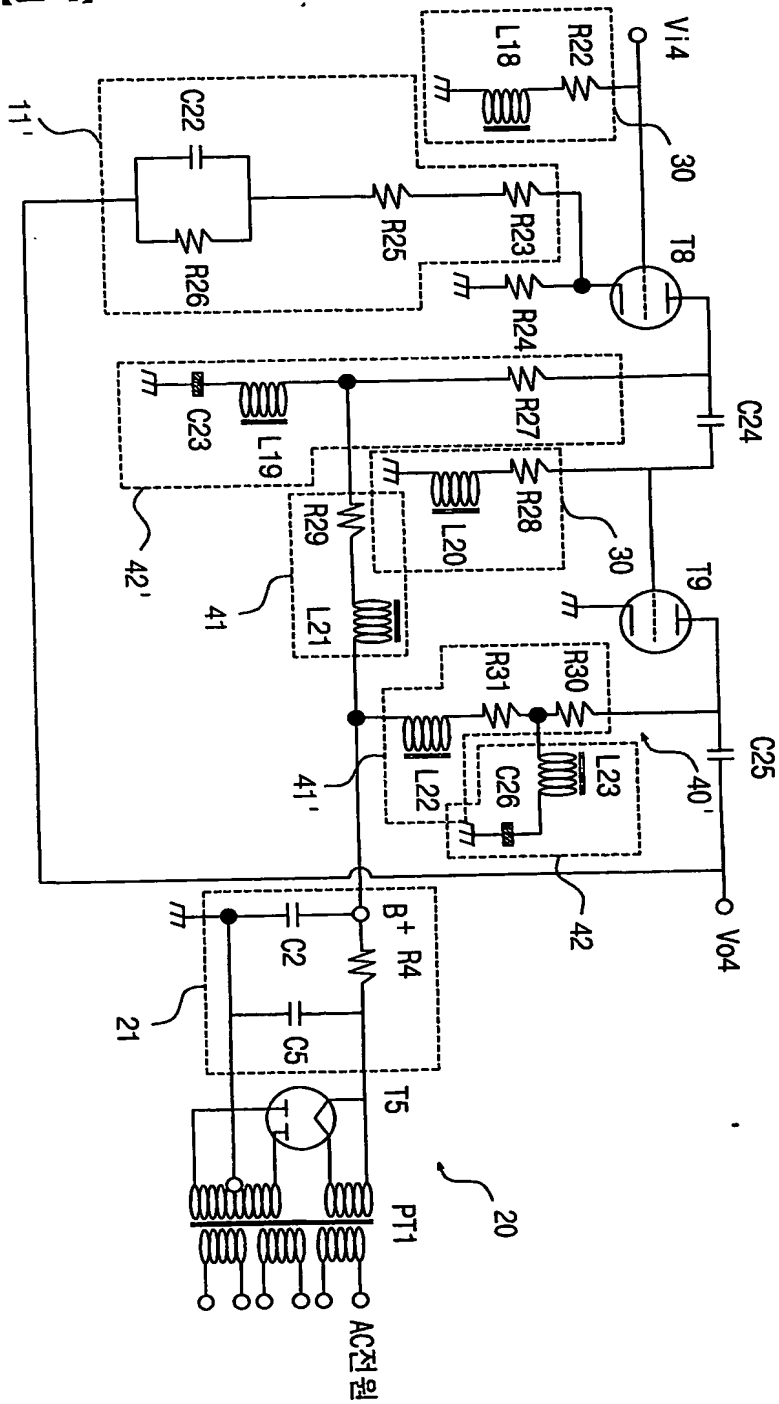
주파수(f)	전압(V)	저항(R1)	교류저항(L1)
20 Hz	2.4 V	270 K Ω	628 Ω
100 Hz	2.4 V	270 K Ω	3.14 K Ω
3 KHz	2.4 V	270 K Ω	94.2 K Ω
10 KHz	1.6 V	270 K Ω	341 K Ω
15 KHz	1.6 V	270 K Ω	471 K Ω
20 KHz	1.2 V	270 K Ω	628 K Ω

【도 2e】



주파수(f)	전압(V1)	전압(V)	교류저항(L1)
20 Hz	6 V	0 V	628 Ω
100 Hz	5.8 V	0.2 V	3.14 K Ω
3 KHz	4.4 V	1.6 V	94.2 K Ω
10 KHz	4.6 V	1.4 V	341 K Ω
15 KHz	5.2 V	0.8 V	471 K Ω
20 KHz	5.2 V	0.8 V	628 K Ω

【도 4】



[illegible]

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/KR04/002465

International filing date: 24 September 2004 (24.09.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: KR
Number: 10-2003-0067740
Filing date: 30 September 2003 (30.09.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 30 November 2004 (30.11.2004)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse